

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

004738549

WPI Acc No: 1986-241891/ 198637

**Electrically conductive steel wire used esp. for high current lines - is coated with aluminium oxide contg. alloy of specified particle size**

Patent Assignee: HITACHI CABLE LTD (HITD )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 61170502	A	19860801	JP 8510428	A	19850122	198637 B

Priority Applications (No Type Date): JP 8510428 A 19850122

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 61170502	A	5		

Abstract (Basic): JP 61170502 A

The steel wire has coated layer of Al alloy contg. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> particles of dia. of at most 1 micron. In the mfr. of the wire swaging equipment has a movable wheel with endless groove on outer circumferential face. The fixed shoe block is connected with the endless groove with which a transfer path for swaging is formed. The assembling chamber through which the transfer path is connected at its end, the nipple mounted in the assembling chamber for supply of core wire and the die for swaging of the subject wire are prepd. The Al particles dispersed inside formed with the Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> made with Al particles are mechanically mixed under oxidising atmosphere, are supplied in the transfer path. Particles are transferred toward the end of the path by rotation of the wheel so that any swaging pressure is created. Al material is led into the assembling chamber and is swaged by the die together with the core steel wire so that the Al is coated on the outer circumference of the steel wire.

ADVANTAGE - The wire is highly electrically conductive and has good resistance against heat and high strength. It can be used for any electric power transmission line of large current capacity, esp. for any of ultra high tension. The said wire can be produced industrially on large scale by means using any movable wheel. (5pp Dwg.No.0/0)

PAGE BLANK (USPTO)

3/7/19

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

01956402      \*\*Image available\*\*

ALUMINUM COATED STEEL WIRE AND ITS PRODUCTION

PUB. NO.:        61-170502 A]

PUBLISHED:      August 01, 1986 (19860801)

INVENTOR(s):    YONEMOTO TAKAHARU

                 MIYAKE YASUHIKO

                 ONUKI MITSUAKI

APPLICANT(s):   HITACHI CABLE LTD [000512] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.:       60-010428 [JP 8510428]

FILED:           January 22, 1985 (19850122)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To obtain an Al coated steel wire having excellent heat resistance and strength by providing a coating layer of Al or Al alloy containing Al(sub 2)O(sub 3) particles having a specific diameter or below to the steel wire.

CONSTITUTION: An extrusion device provided with a movable wheel 9 having an endless groove 10 on the outside circumferencial surface, a stationary shoe block 11 forming a transport passage for extrusion of a material engaged with the groove 10, an assembly chamber communicated with the transport passage in the deep part of the transport passage and a nipple 12 for supplying the steel wire 16 and a die 13 for extruding a composite wire 17 provided in the assembly chamber is prepared The Al particles prepared by mixing mechanically Al powder in an oxidative atmosphere and dispersing Al(sub 2)O(sub 3) having  $\leq 1\mu$  diameter therein is supplied into the above-mentioned transport passage. The Al particles are fed into the deep part of the transport passage by the rotation of the movable wheel 9 to generate pressing force by which the particles are conducted through the die 13 into the assembly chamber and the Al is coated on the outside circumference of the steel wire 16.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-170502

⑪ Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	⑬ 公開 昭和61年(1986)8月1日
B 22 F 7/04		7511-4K	
B 21 C 23/21		7415-4E	
B 22 F 3/20		7511-4K	
H 01 B 5/02		A-7227-5E	
		7037-5E	
// C 22 C 21/00		6411-4K	審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 アルミ被覆鋼線およびその製造方法

⑮ 特 願 昭60-10428

⑯ 出 願 昭60(1985)1月22日

⑰ 発 明 者	米 本 隆 治	土浦市木田余町3550番地	日立電線株式会社金属研究所内
⑰ 発 明 者	三 宅 保 彦	土浦市木田余町3550番地	日立電線株式会社金属研究所内
⑰ 発 明 者	大 貫 光 明	土浦市木田余町3550番地	日立電線株式会社金属研究所内
⑰ 出 願 人	日立電線株式会社	東京都千代田区丸の内2丁目1番2号	
⑰ 代 理 人	弁理士 薄田 利幸	外1名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

アルミニウム被覆鋼線、およびその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 直径1 μm以下の $Al_2O_3$ 粒子を含んだアルミあるいはアルミ合金を被覆層としたアルミニウム被覆鋼線。

(2) 外周面にエンドレス溝を有する可動ホイールと、当該エンドレス溝に係合し、材料押出しのための輸送通路を形成する固定シューブロックと、前記輸送通路の奥において当該輸送通路が連通するアッセンブリ室と、当該アッセンブリ室に設けられた心線供給のためのニップルと複合線押出しのためのダイとを有する押出装置を用意し、前記輸送通路内にアルミ粉末を酸化雰囲気中で機械的に混合せしめて内部に $Al_2O_3$ を分散せしめてなるアルミ粒子を供給し、可動ホイールの回転によりアルミ粒子を輸送通路の奥に送り込むことにより押出圧力を発生せしめ、該

アルミ素材を前記アッセンブリ室に導いて心得と共にダイスより押出すことにより心線の外周にアルミを被覆するアルミ被覆鋼線の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## (1) 産業上の利用分野

本発明は、耐熱性と強度のすぐれたアルミニウム合金を被覆層としたアルミニウム被覆鋼線に関するものである。

## (2) 従来技術の有する問題点

アルミニウム被覆鋼線は、アルミニウムの高い導電率とすぐれた耐食性、鋼線の高い強度を兼ねそなえた線材であり、架空送電線やロープの素材として使用されている。しかし、架空送電線やロープとして使用する場合には、表面層のアルミニウムの強度、疲れ強さ、耐熱性が低いために、表面のアルミニウムの酸化あるいは振動疲労によるクラックの発生あるいは素線同士のこすれなどによつて、損傷を受け、使用条件が制限されている。

$Al_2O_3$ 分散粒子を含んだアルミニウム合金は、

$Al_2O_3$  粒子が、高温で安定であるために、融点近くまでの加熱に対しても、その強さがほとんど低下せず、また、高い導電率を有しているすぐれたアルミニウム合金である。しかし、 $Al_2O_3$  分散アルミニウム合金の製造法が、 $Al$  粉末を酸素気流中で混合して  $Al$  粉末の表面を酸化し、その  $Al$  粉を圧粉、焼結、熱間押出しするという複雑な工程をとるために、この  $Al_2O_3$  分散アルミニウム合金をアルミニウム被覆鋼線の複被覆層として使用した例はなかつた。

#### 〔発明の目的〕

本発明は、前記した従来のアルミニウム被覆鋼線の欠点を解消し、高強度で、耐熱性が高く、疲労強度も高いアルミニウム被覆鋼線を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

すなわち本発明の要旨は、アルミニウム被覆鋼線のアルミニウム被覆層として、直径  $1\ \mu m$  以下の  $Al_2O_3$  を含む  $Al_2O_3$  分散アルミニウム合金を用いたことにある。またそのアルミニウム合金を被

覆する方法として、 $Al$  粉末を機械的に混合することによつて形成された  $Al_2O_3$  が分散したアルミニウム粒子を素材とし、そのアルミニウム粒子を溝付可動ホイールと固定シユールからなる連続押出し装置へ連続的に供給してアルミニウム被覆鋼線を製造することにある。ここに直径  $1\ \mu m$  以下の  $Al_2O_3$  粒子を使用するのは直径  $1\ \mu m$  以上の  $Al_2O_3$  粒子では、分散強化が十分でなく、強度および耐熱性が不足するためである。

$Al$  粉末を機械的に混合する方法としては、 $Al$  粉末を高エネルギーボールミルを用いて機械的に混合することによつて、 $Al$  粉末はまず、微細に粉砕されると同時に表面の  $Al_2O_3$  も粉砕される。さらに混合を行なうと、粉砕された  $Al$  と  $Al_2O_3$  が接着、粉砕をくりかえして、微細な  $Al_2O_3$  が  $Al$  中に分散した  $Al-Al_2O_3$  分散合金粒子が形成される。この粒子は、粒子自体の強度と耐熱性が非常にすぐれている。通常のボールミルを使用した場合には、粉砕、接着の程度が弱く、微細な  $Al_2O_3$  が分散した  $Al-Al_2O_3$  合金粒子を得ることは出来ない。

#### 〔実施例〕

- 150 メツシユの 99.9% のアトマイズ  $Al$  粉末 800 cc を大気中で、アトライターと呼ばれている混合機で、20 時間混合した。第 1 図は、使用したアトライターの構造を示す説明図である。

すなわち、1 はポットであり、2 は大気の入口、3 は大気の出口、4 はアジテーター、5 はアジテーターのツヤフト、6 はボール、7 および 8 は冷却水の出入口である。

実施例では 5 l の内容積をもつ SUS ポットの中に 3/8 インチ径の SUS ボールを、重量で、17.5 kg 入れた。SUS ポットは周囲を水冷し、混合中のふん囲気は大気中である。混合中の  $Al$  粒子の異常な粗大化を防ぐために、 $Al$  粉の 1 wt% のステアリン酸を添加した。5 時間混合後において、 $Al$  粉は、粉砕と圧着をくりかえして、 $Al$  中に微細な  $Al_2O_3$  が分散した粒度 100 メツシユ以上の粒状の  $Al$  粒子に成長した。この  $Al$  粒子は、混合後でビッカース硬さが 120 であり、さらに 600℃ × 1 h 加熱後のビッカース硬さが 118

であり、高い硬さとすぐれた耐熱性を有している。このようにして得られた  $Al$  粒子を第 2 図に示すような、連続押出し装置の溝部に供給して、鋼線のまわりに押出しを行ない  $Al$  被覆鋼線を製造した。

すなわち、第 2 図において、9 は可動ホイールであり、10 は可動ホイール 9 の外周面に形成されたエンドレス溝、11 は前記エンドレス溝に係合し、材料押出しのための輸送通路を形成する固定シユールブロック、12 は心線 16 を供給するニツプルであり、13 は複合線を成形押出すダイ、14 は  $Al$  粒 15 を前記輸送通路内に供給するホッパー、17 は押出された  $Al$  被覆鋼線である。芯材である鋼線は、SRW 62 B の 4.0 mm  $\phi$  を使用し、押出材外径は 6.5 mm  $\phi$  である。 $Al$  粒子の溝部への供給は、ホッパーを使用して供給がとぎれることのないようにした。押出し材の表面は欠陥もなく健全であつた。この押出し材を外径 3.5 mm  $\phi$  まで伸線した。伸線後の  $Al$  肉厚は、0.66 mm である。押出し材の伸線も  $Al$  被覆のはがれや断線もなかつた。

第1表に伸線材の性能を示す、比較のために同じ装置と同じ鋼線を使用し、溝部へ99.8%のAl線を供給して、同様な方法で製造した3.5φのAl被鋼線の性能を示す。本発明法で得られたAl被鋼線は、供給材としてAl線を使用したAl被鋼線と比較して、引張強さが高く、導電率はほぼ同等である。さらにAl層の硬さは、約2倍であり、硬質のAl被覆がなされていることが判る。第3図に200℃～600℃で1時間加熱した際のAl層の硬さの変化を示したものである。本発明法によるAl被鋼線のAl層の硬さは、600℃×1hの加熱においてもほとんど低下せず、非常にすぐれた耐熱性を示す。

第2表には、260℃×1h加熱後の3.5mmφ Al被鋼線の疲れ試験結果を示す。Al被鋼線のつかれ強さは、導電率の低下をもたらすAl層のクラックが発生した点とした。供給材をAl線としたものの260℃×1h加熱後のつかれ強さが3.5/mm<sup>2</sup>と初期の値6.0/mm<sup>2</sup>に比べて2/3以下に低下するのに対して本発明法によるAl被鋼線は、初期の値が10.0/mm<sup>2</sup>、260℃×1h加熱後の値もほとん

どによる押出装置により自由に製造可能となるものであり、工業規模での製造を達成する方法を提供するものとして、その意義は大きい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はアトライターを示す説明図で、第2図は連続押出装置により押出しをしている様子を示す断面図、第3図は、Al層の軟化試験の結果を示す線図である。

表2はつかれ試験の結果を示す。

1:ポット、2:ガス入口、3:ガス出口、4:アジテーターアーム、5:シャフト、6:ボール、7:冷却水入口、8:冷却水出口、9:可動ホイール、10:エンドレス溝、11:固定シュー、12:ニップル、13:ダイ、14:ホッパー、15:Al粒、16:鋼線、17:Al被覆鋼線。

ど低下せず、10.0/mm<sup>2</sup>である。比較のため現在架空地線用Al合金として使用されている3.5φ高力耐熱Al合金線の値も示したが、加熱前9.0/mm<sup>2</sup>、加熱後7.0/mm<sup>2</sup>とかなりの低下を示す。このように本発明法によるAl被鋼線は、非常にすぐれた耐熱性と高いつかれ強さをもつ。

なお、使用する鋼線の種類は問うものではなく、低炭素鋼でも高炭素鋼でもよい。

また、混合するAl粉は、必要に応じてAl合金粉とすることができる。

さらに、Alと鋼線の比率は自由に選ぶことができ、Al粉を混合する手段として、アトライターのみでなく振動ボールミルなども使用可能である。

#### 〔発明の効果〕

本発明によるAl被覆鋼線は、高い導電率と耐熱性、強度を有するため、導電線用として使用することにより、電流容量の大きな送電線として有用である。とくに超高压送電線の架空地線として非常に有用である。

そしてまた、かかるAl被覆鋼線は、可動ホイー

表1

項 目	本発明法	従来法 <sup>(1)</sup>
線 径(mm)	3.50	3.50
Al 厚 さ(mm)	0.66	0.66
引 張 強 さ( $K_p/mm^2$ )	77.2	73.5
伸 び(%)	24	24
導 電 率(%)	42.7	42.8
ねじり回数( $L=100d$ 回)	45	44
Al層硬さ	119	48

表2

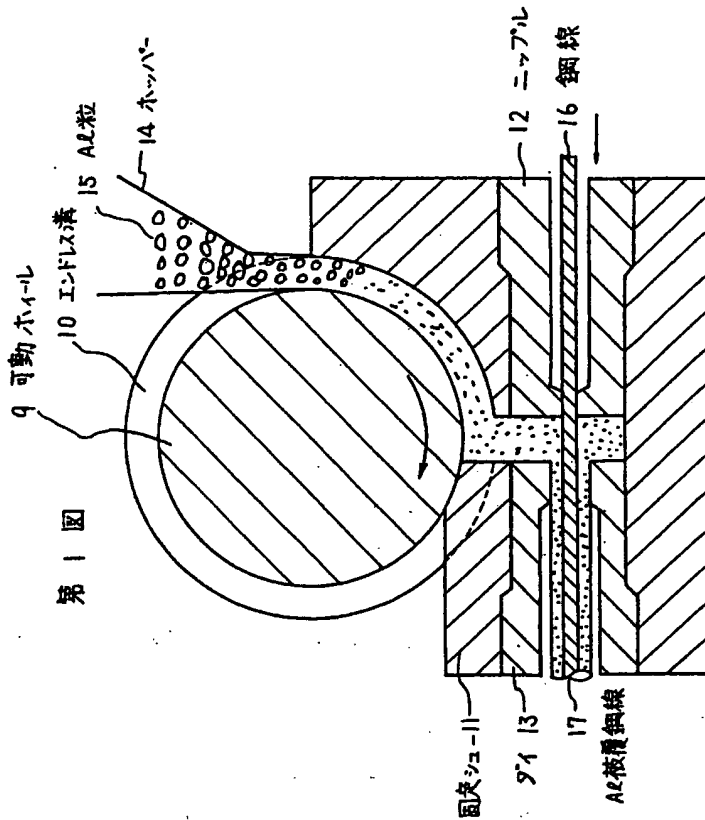
熱 処 理	本発明法	従来法 <sup>(1)</sup>
加 熱 な し	10.0 $K_p/mm^2$	6.0 $K_p/mm^2$
260℃×1h 加 熱	10.0 $K_p/mm^2$	3.5 $K_p/mm^2$

注(1) 従来法とは供給材としてAl線を使用したものを言う。

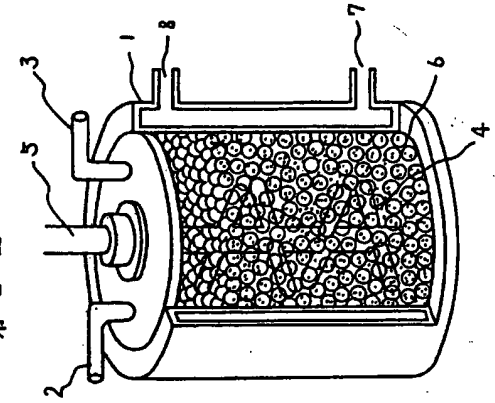
(2) つかれ強さは10'回の疲労限である。

代理人 弁理士 佐 藤 不二雄

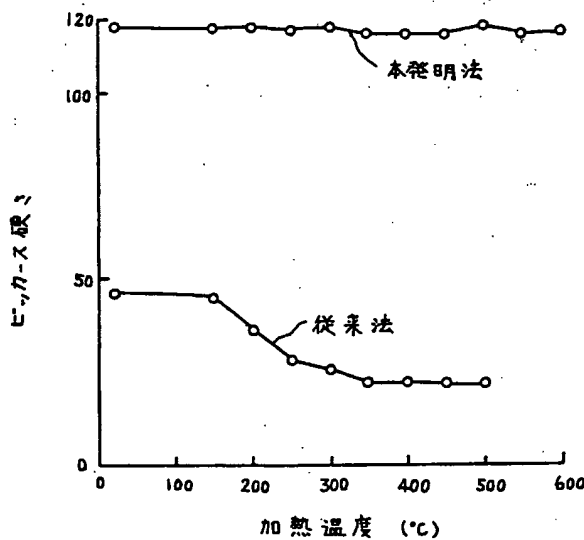




第 2 図



第 3 図



手続補正書(方式)

昭和 60 年 5 月 10 日

特許庁長官 殿

1 事件の表示

昭和 60 年 特 許 願 第 10428 号

2 発明の名称

アルミ被覆鋼線およびその製造方法

3 補正をする者

事件との関係 特 許 出願人

住 所

名 称 (512)

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

日立電線株式会社

代表者 水上 俊五郎

4 代 理 人 〒 100

居 所

氏 名 (7918)

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

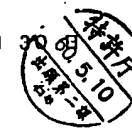
日立電線株式会社内

弁護士 佐藤 不二雄

電話 東京 (216) 1611 (大代表)

5 補正命令の日付

昭和 60 年 4 月 30 日



方式 (與) 審査



6. 補 正 の 対 象

明細書の「発明の名称」の欄

7. 補 正 の 内 容

明細書の第1頁、第3行目発明の名称を

「アルミ被覆鋼線およびその製造方法」と訂正  
する。

以 上

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**